

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-208418

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)7月30日

B 29 C 43/22

7639-4F

43/48

7639-4F

43/52

7639-4F

// B 29 K 23:00

105:06

B 29 L 7:00

4F

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 繊維強化熱可塑性樹脂シートの連続的強化成形方法および装置

⑯ 特 願 平2-339262

⑰ 出 願 平2(1990)11月30日

⑱ 発 明 者 西 谷 輝 行 愛知県東海市東海町5-3 新日本製鐵株式会社名古屋製鐵所内

⑲ 発 明 者 沢 雅 明 愛知県東海市東海町5-3 新日本製鐵株式会社名古屋製鐵所内

⑳ 発 明 者 斎 藤 寿 夫 愛知県東海市東海町5-3 新日本製鐵株式会社名古屋製鐵所内

㉑ 出 願 人 新日本製鐵株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番3号

㉒ 出 願 人 三菱油化株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番2号

㉓ 代 理 人 弁理士 矢 茸 知之 外1名

## 明 細 書

## 続的強化成形方法。

## 1. 発明の名称

繊維強化熱可塑性樹脂シートの連続的強化成形方法および装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 空隙率50%以上の抄造スタンパブルシートウェブを表面平滑な強化シートに成形する方法において、

前記ウェブを該ウェブ内樹脂の一部が熔融する温度にまで通風加熱すると共に、通風圧力にてウェブを圧縮し空隙率を下げることに、

次に2枚の長尺耐熱性ベルト間にウェブを挟持しつつ搬送し次の3工程、①徐々に加熱・加圧しウェブ内エアを抜きながら樹脂を熔融する工程、②温度を一定に維持しつつ樹脂をさらに熔融し適切な加圧力にてウェブを圧縮し、シート状に成形する工程、③成形シートの温度・圧力を下げて膨張をしないように加圧すると共に冷却する工程、を経ること：

を特徴とする繊維強化熱可塑性樹脂シートの連

2. 抄造されて送られてくるスタンパブルシートウェブの搬送ライン近傍に、該ウェブの厚み方向に温風を吹付け可能にした通風加熱装置を設け、該通風加熱装置の後位にてウェブを厚み方向に挟持して移動する耐熱性ベルトを配置すると共に、該耐熱性ベルトによる搬送経路中に、ウェブ内の空気を抜くためのエア抜きゾーン、ウェブを加熱して加圧しシート状に成形する加熱・加圧ゾーンおよびシート状ウェブを膨張しないように加圧し冷却する冷却ゾーンを順次配設したことを特徴とする繊維強化熱可塑性樹脂シートの連続的強化成形装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## [産業上の利用分野]

本発明は、繊維強化熱可塑性樹脂(以下単にFRTPという)シートの連続的強化成形方法およびその装置に関し、特に自動車用、建材用等に適した強化部材に成形する方法とその装置に係る。

## [従来の技術]

例えば近年、自動車のバンパービーム等に最適な強化部材として、FRTPスタンバブルシートを加熱成形したものが知られている。このスタンバブルシートはの製造方式としては、樹脂シートと長繊維を加熱積層して作るラミネート法（一例として特公昭63-15135号公報、照）と、短繊維と熱可塑性樹脂を湿式状態に分散させてこれをワイヤ上にて抄いて得た毛布状のウェブを乾燥させ、プレスにて加熱・成形し冷却して所要のシートを製造する抄造法（例えば、特開昭60-158227号公報の第3図参照）が知られている。しかしてラミネート法は、成形性、物性の均質性等の面で難点が多く、現状では抄造法の方がFRTPシートを得る上で有利とされている。

#### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、抄造法によるFRTPシートの製造法においては、加熱・成形する前に得られるウェブ中に空気が多量に含有（少なくとも50%、通常90%以上の場合が多い）するため、次のような問題点があった。即ち、①多量の空気層の存在

により熱伝導性が悪く、単純な加熱方式では迅速な加熱が困難である。②適切な温度、圧力及び圧力分布（圧力付与パターンやローラピッチ）の条件下で固化しないと、シート内に空気が残存し、これがしわや凹凸発生の原因となり、又ローラの線荷重などの局部加圧に起因するしわが生じ、良質なシート成形品が得られない。

また、近年抄造ウェブの加熱・成形手段として汎用されている、ウェブを上下から2枚のベルトで挟持する所謂ダブルベルトプレス方式（例えば、特開昭63-15135号公報参照）を採用する場合においても、上記した問題点を完全には解決し得ないものであり、その有効な対策が強く要望されていた。

本発明はこのような実情に鑑みなされたもので、良質な表面性状と高い強度を持つFRTPスタンバブルシートを得ることができ、抄造ウェブの最適な成形プロセスとこれを効果的に実施することが可能な成形装置を提供することを目的とするものである。

#### 【課題を解決するための手段】

この目的は本発明の下記の構成を有する成形方法及び成形装置により達成される。

1. 空隙率50%以上の抄造スタンバブルシートウェブを表面平滑な強化シートに成形する方法において、

前記ウェブを該ウェブ内樹脂の一部が熔融する温度にまで通風加熱すると共に、通風圧力にてウェブを圧縮し空隙率を下げること；

次に2枚の長尺耐熱性ベルト間にウェブを挟持しつつ搬送し次の3工程、①徐々に加熱・加圧しウェブ内エアを抜きながら樹脂を熔融する工程、②温度を一定に維持しつつ樹脂をさらに熔融し適切な加圧力にてウェブを圧縮し、シート状に成形する工程、③成形シートの温度・圧力を下げて膨張をしないように加圧すると共に冷却する工程、を経ること；

を特徴とする繊維強化熱可塑性樹脂シートの連続的強化成形方法。

2. 抄造されて送られてくるスタンバブルシート

ウェブの搬送ライン近傍に、該ウェブの厚み方向に温風を吹付け可能にした通風加熱装置を設け、該通風加熱装置の後位にてウェブを厚み方向に挟持して移動する耐熱性ベルトを配置すると共に、該耐熱性ベルトによる搬送経路中に、ウェブ内の空気を抜くためのエア抜きゾーン、ウェブを加熱して加圧しシート状に成形する加熱・加圧ゾーンおよびシート状ウェブを膨張しないように加圧し冷却する冷却ゾーンを順次配設したことを特徴とする繊維強化熱可塑性樹脂シートの連続的強化成形装置。

#### 【作用】

本発明では、まず通常空隙率90%以上とされる抄造ウェブの通気性を逆に利用し、効率の良い通風加熱を採用し、同時にこの通風圧力によりウェブを圧縮して空隙率を下げ、次のベルトプレス工程での熱伝導性を良くする。次いで、ベルトプレス工程において、徐々に加熱・加圧してウェブ内の空気をさらに抜くことから、ウェブを樹脂の熔融する一定温度に加熱維持した状態でシート状に

加圧することが容易となり、さらに膨張しないように比較的低い加圧力にて保持して冷却することができる。

以下本発明を図面に基づいて詳細に説明する。

第1図は本発明に係る成形方法を実施するための本発明成形装置の一例を示すものである。図示するように成形装置は、前工程で抄造されて送られてくる所要の組成及びサイズを有するスタンパブルシートウェブ1の搬送ラインに沿って設けた通風加熱装置2と、該通風加熱装置2の後位にてウェブ1を厚み方向に挟持して加熱・加圧し冷却するベルトプレス装置3とから基本的に構成され、さらに該ベルトプレス装置3が、ウェブ1を挟んで移動するダブルスチールベルト4の搬送経路中に沿って順次設けた、ウェブ1内の空気を抜くためのエア抜きゾーン5と、ウェブ1を加熱して加圧しシート状に成形する加熱・加圧ゾーン6およびシート状ウェブを膨張しないように加圧し冷却する冷却ゾーン7から成るものである。

通風加熱装置2は、抄造ウェブ1自体の通気性

を利用して短時間で該ウェブ1を所定温度（ウェブ1内の樹脂の一部が溶融する程度の温度）で加熱すると同時に、部分的に溶融したウェブ1が風圧でその厚みを減じ、空隙率を下げる目的をもつ。該加熱装置2は、例えばウェブ1を乗載して移動する通気性の無端ベルト8と、該無端ベルト8の経路中に設けた、ウェブ1及びベルト8を囲むチャンバ9と、該チャンバ9内にて一定温度及び圧力の温風を強制的にウェブ1の厚み方向（上から下方に向かって）に通過させるためのブロウ10とから構成される。

また、ベルトプレス装置3のスチールベルト4は、図示の如く、通風加熱装置3を出たウェブ1を上下から挟持して最終工程まで移送するもので、所定の強度と共に耐熱性を有するものであれば他の材質でもよい。

ベルトプレス装置3の導入部に設けるエア抜きゾーン5は、ウェブ1をさらに加熱すると共に徐々に加圧し、ウェブ1内の空気を一層除去するためのもので、例えば、ウェブ1をベルトを介して

挟む複数のローラ11を、ウェブ進行方向に上下のローラ11列間隔が小さくなるようにテーパ状に角度をもって配列してなる。加圧力はローラ11列の背部にローラ移動架台を介して設置した油圧シリンダ12により付与される。

次の中間位置の加熱・加圧ゾーン6は、前記エア抜きゾーン5にて昇温した温度を維持してほぼ完全にウェブ1内の樹脂を溶融せしめると共に、所要の厚みまでウェブ1をシート状に加圧成形するための箇所であり、例えば、小径のローラ列13にてウェブ1をベルト4を介して上下から挟圧し、該ローラ列13にはシリンダ14にて加圧力を付与する構成となっている。

なお、この加熱・加圧ゾーン6においては、ウェブ1を薄くかつ均一にシート状に加圧するために、ローラ列13のローラピッチ及びベルト4の厚みに一定の制約がある。すなわち、ローラピッチが大きすぎたり及び／又はベルトが必要以上に薄すぎたりすると、ウェブ1に直接接触しているベルトにたわみが生じ、これがウェブ1のしわの発

生や空気の残存の原因となることから、良好なシートが得られない。そこで、このような不利を除くため、加圧ローラ列13の各ローラピッチは出来るだけ小さくすることが好ましく、例えば80mm以下とすることが良く、下限はローラ径によって許容される限界までとする。また、ベルト厚は強度や操作性などを考慮すれば、スチールベルトの場合0.6～1.6mm程度が好適である。

さらに、ベルトプレス装置3の最終位置に設ける冷却ゾーン7は、前記の加熱・加圧ゾーン6にて最終厚みに成形されたシートを、樹脂の融点以下の温度になるまでは膨張を阻止し得る程度（シートを成形しない程度）の圧力で軽く加圧しながら冷却するためのもので、前工程と同様にシートを上下から挟持するローラ列15と油圧シリンダ16とから構成される。

図示の装置例においては、特に加熱手段及び冷却手段の具体例については示していないが、加熱手段としては、ローラ列に近接して公知のヒータ類を設置したり、冷却手段としては、シートに指

向して設けたエアノズルの如きもの、或は場合によっては特に冷却設備は設けずに放冷するだけでもよい。

次に、図示する成形装置を用いた操業例を説明する。抄造工程から送給されてきた空隙率50%以上のウェブ1は通風加熱装置2のチャンバ9内にて温風を上面から吹付けられて急速に加熱され、ウェブ1内の樹脂の一部が熔融すると同時に、この温風圧力によりウェブ1がベルト8に押しつけられ、その厚みを減じながら（厚みを約半減する）空隙率を下げる。通風加熱装置2を出たウェブ1はつぎに2枚の長尺スチールベルト4間に挟持されてベルトプレス装置3に導入され、まずエア抜きゾーン5にてローラ11により徐々に加熱され加圧されて厚みを減じてウェブ内のエアを抜かれる。引き続きウェブ1は加熱・加圧ゾーン6に送られ、温度を一定に維持しつつローラ列13による適切な加圧力にて均等に圧縮され、所要厚みのシート状に成形される。次いで、ウェブ1のシートは冷却ゾーン7に入り、膨張をしないように加

うに行って得たシートの性状は次の表1に示す通りであり、非常に優れた成形品が得られた。

表 1

項 目	シ ー ト 形 状
表面状態	平滑、シワ等無し
成形シート厚さ	3.7mm ± 0.1mm 以内
密 度	1.22 (理論密度と同じ)
引張強度	1100kgf/cm <sup>2</sup>
引張弾性率	5000kgf/cm <sup>2</sup>

#### [発明の効果]

以上説明したように、本発明に係る成形方法によれば、抄造FRTPウェブを連続的に固化することが可能となり、従来、伝熱特性が悪く十分な成形が困難であった抄造ウェブから、均一な所望の厚みを持ち表面性状に優れかつ高強度のシート状成形品を得ることができ、その工業的な価値は極めて大きい。

また、本発明に係る成形装置によれば、上記の

圧されると共に所要温度まで冷却され、導出される。

#### [実施例]

##### ①抄造ウェブ

組成：ポリプロピレン（融点165℃）粉末（200μm）60重量%、グラスファイバ（長さ13mm）40%、空隙率：95%、供給量：4500g/m<sup>2</sup>、導入時の厚み：40mm、導出時の厚み：3.7mm

##### ②通風加熱部

温風温度：190℃、温風圧力：200mmAq、通過時間：10～20sec

##### ③エア抜きゾーン

ローラ列傾斜角度：3°、ローラ径：100mmφ

##### ④加熱・成形ゾーン

ローラ径：45mmφ、ローラピッチ：50mm、スチールベルト厚み：1.2mm

以上の仕様により抄造ウェブを第1図の装置を用いて送給速度2.5m/minにて送りながら、シート状に成形した。この時のウェブ厚み、ウェブ温度及びウェブ付与圧力の推移変動を第2図に示すよ

方法を効果的かつ一貫したラインにて実施することができると共に、設備面でも複雑でなく、経済性も高い。

#### 4.図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る連続的成形装置の概要を示す全体概略図、第2図は本発明の実施例の各工程におけるウェブ厚み、ウェブ温度及び圧力の推移を示す説明図である。

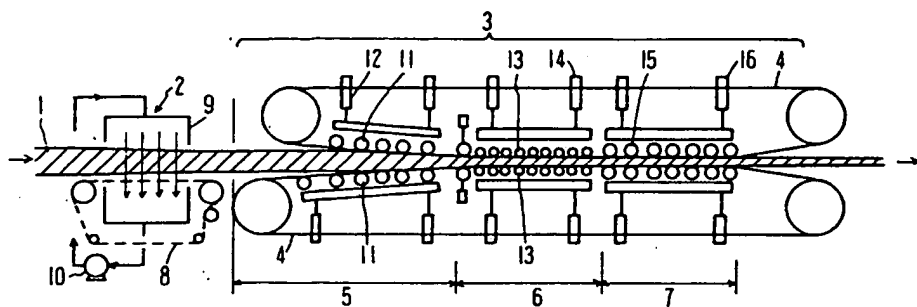
1…抄造ウェブ、2…通風加熱装置、3…ベルトプレス装置、4…スチールベルト、5…エア抜きゾーン、6…加熱・加圧ゾーン、7…冷却ゾーン

特許出願人 代理人

弁理士 矢 暮 知 之

(ほか1名)

第 1 図



第 2 図

